

# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### PROGRAMA SINTÉTICO

**CARRERA:** Ingeniería en Sistemas Automotrices e Ingeniería Mecánica

**ASIGNATURA:** Termodinámica I

**SEMESTRE:** Tercero, Cuarto

#### OBJETIVO GENERAL:

El alumno aplicará las leyes de la termodinámica, las transformaciones, procesos y cambios de fase, así como la dinámica y mezcla de gases y los fenómenos de combustión para evaluar los sistemas térmicos y efectuar análisis energéticos en diversos sistemas que comprendan gases ideales, sustancias puras y mezclas reactivas.

#### CONTENIDO SINTETICO:

- I. Conceptos Básicos.
- II. El Gas Ideal.
- III. Propiedades de la Sustancia Pura.
- IV. Transferencia de Energía por Calor, Trabajo y Masa.
- V. Primera Ley de la Termodinámica.
- VI. Mezcla de Gases.
- VII. Sistemas Reactivos: Combustión.



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### METODOLOGÍA:

Técnicas de exposición y con el uso de la tecnología de la información y comunicación.

Trabajo colaborativo en actividades de aprendizaje.

Métodos grupales para la búsqueda y discusión del contenido temático, temas complementarios, de aplicación a así como la solución de problemas de la asignatura, con la coordinación del profesor.

Trabajos extraclase y tareas relacionadas con los temas.

Realización de prácticas de laboratorio con la supervisión del profesor.

Realización de proyectos colaborativos.

#### EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

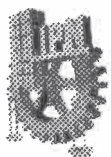
Se aplicarán tres exámenes departamentales, prácticas de laboratorio, búsqueda y exposición de información, trabajos extra clase, desarrollo de proyecto colaborativo. De manera que puedan evaluarse el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y conductas. Eventualmente, se complementará la evaluación, con la autoevaluación del estudiante. La acreditación establece niveles de cumplimiento de todas las actividades de aprendizaje, incluyendo el examen.

#### BIBLIOGRAFÍA:

Cengel y Boles. Termodinámica, México. Quinta Edición. McGraw-Hill. 2006. 988 págs. ISBN 970-10-5611-6

Torregosa, Galindo y Climent, Ingeniería Térmica Fundamentos de Termodinámica, Valencia, España. Alfaomega 2004. 126 págs. ISBN 970-15-0885-8

Wark y Richards. Termodinámica, Sexta Edición. México. McGraw-Hill. 2006. 1164 págs. ISBN 844-81-2829-X



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ESCUELA:** Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
**CARRERA:** Ingeniería en Sistemas Automotrices, Ingeniería Mecánica

**OPCIÓN:**

**COORDINACIÓN:** Academia de Ingeniería Térmica

**DEPARTAMENTO:**

**ASIGNATURA:** Termodinámica I

**SEMESTRE:** Tercero, Cuarto

**CLAVE:**

**CRÉDITOS:** 7.5

**VIGENTE:** Agosto 2008

**TIPO DE ASIGNATURA:** Teórico-Práctica

**MODALIDAD:** Presencial.



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### TIEMPOS ASIGNADOS

**HORAS/SEMANA/TEORÍA:** 3.0  
**HORAS/SEMANA/PRÁCTICA:** 1.5  
**HORAS/SEMESTRE/TEORÍA:** 54.0  
**HORAS/SEMESTRE/PRÁCTICA:** 27.0  
**HORAS/TOTALES:** 81.0



S.E.P. I.P.N.  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD CULHUACAN  
DIRECCION



S.E.P.  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA  
EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS  
DIRECCION



S.E.P.  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO



UPICSA-DIRECCIÓN

#### PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO

**POR:** Colegio de Ingeniería en Sistemas Automotrices

**REVISADO POR:** Comisión de Planes y Programas

**APROBADO POR:** Consejo Técnico Consultivo Escolar:

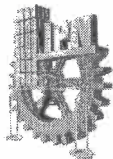
Ing. Miguel Álvarez Montalvo; M. en C. Arodi Rafael Carballo  
Jomínguez; Ing. Apolinar Francisco Cruz Lázaro; Ing. Jorge  
Gómez Villarreal; M. en C. Jaime Martínez Ramos; Ing.  
Ernesto Mercado Escutia; M. en C. Jesús Reyes García.

**AUTORIZADO POR:** Comisión de Programas  
Académicos del Consejo General Consultivo del  
IPN.



Dr. David Jaramillo Vigueras  
Secretario Técnico de la SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA  
Comisión de Programas Académicos  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR





# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Termodinámica I

CLAVE:

HOJA: 2

DE 11

#### FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Entre los fundamentos técnicos de los procesos energéticos, como un conjunto de conocimientos que se concatenan con rigor metodológico, al mismo tiempo conceptual y de aplicación, constituyen el cimiento de la Ingeniería Térmica y de Procesos, que conforman una vertiente importante del Programa de Ingeniería en Sistemas Automotrices. Esta asignatura abordará los temas de aplicación tanto industriales como aquellos relacionados con la Industria Automotriz, por lo que el egresado estará preparado para desarrollar análisis energéticos, balances termodinámicos y optimización energética, de sistemas que ocupen energía convencional y renovable.

Esta asignatura es necesaria para efectuar análisis energéticos en diversos sistemas, cerrados y abiertos, que comprenden gases ideales, sustancias puras y mezclas reactivas; orientando el enfoque tanto a sistemas cerrados y abiertos como a dispositivos de Ingeniería empleados comúnmente en la industria en general, y en la industria automotriz en particular.

Entre las asignaturas que le sirven de antecedente se encuentran: Física Clásica, Química Básica, Química aplicada, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales y Fundamentos de Programación.

Esta asignatura proporciona el soporte de conocimiento y habilidad requerido para las siguientes asignaturas consecuentes: Termodinámica II, Transferencia de Calor, Fundamentos de Motores de Combustión Interna, Diseño de Motores de Combustión Interna, Sistemas Automotrices, Ingeniería Ambiental y Tecnologías Alternativas.

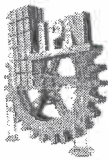
La asignatura está concebida como un cuerpo integral de conocimientos que se complementa en la asignatura consecuente inmediata de Termodinámica II.



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El alumno aplicará las leyes de la termodinámica, las transformaciones, procesos y cambios de fase, así como la dinámica y mezcla de gases y los fenómenos de combustión para evaluar los sistemas térmicos y efectuar análisis energéticos en diversos sistemas que comprendan gases ideales, sustancias puras y mezclas reactivas.



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Termodinámica I

CLAVE:

HOJA: 3

DE 11

Nº UNIDAD: I

NOMBRE: Conceptos Básicos

#### OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno aplicará los conceptos básicos de la termodinámica a los sistemas termodinámicos y sus propiedades a procesos y ciclos que involucren temperatura y presión, resolviendo problemas tipo y desarrollando un proyecto colaborativo.

No. TEMA	TEMA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
1.1	Sistemas de unidades, sistemas termodinámicos y propiedades de un sistema	2.0	1.5	6.0	1B
1.2	Estado y equilibrio	1.0			2B
1.3	Procesos y ciclos	1.0			3B
1.4	Temperatura y ley cero de la termodinámica (escalas de temperaturas)	1.0			4B
1.5	Presión (manómetros y barómetros)	1.0			7C
Subtotal		6.0	1.5	6.0	



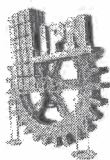
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Presentación del curso por parte del profesor. Conformación de equipos de trabajo. Búsqueda documental respecto a los temas de la unidad. Exposición y discusión grupal de los diferentes sistemas de unidades dirigida por el profesor. Trabajo grupal de los conceptos de estado y equilibrio, temperatura y presión. Realización de práctica de laboratorio con la orientación del profesor. Búsqueda, por parte del alumno, de información de los dispositivos de medición de presión y temperatura y sus principios físicos de funcionamiento. Solución individual y en equipo de problemas de los temas de la unidad propuestos en clase. Proyecto colaborativo de los principios de funcionamiento en procesos y ciclos termodinámicos de los instrumentos de medición de presión y temperatura.

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El primer examen departamental abarcará las unidades I, II y III, con valor del 30%. Prácticas de laboratorio, 30%. Participación en clase, exposiciones y discusión de temas, entrega de reportes escritos de búsquedas documentales, y solución de problemas tipo, 30%. Proyecto colaborativo, 10%.



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Termodinámica I

CLAVE:

HOJA: 4

DE 11

N° UNIDAD: II

NOMBRE: El Gas Ideal

#### OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno resolverá problemas en los que se apliquen las leyes y propiedades de los gases ideales, así como los conceptos de entalpía y calores específicos de los gases ideales.

No. TEMA	TEMA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
2.1	Ecuación de estado del gas ideal	1.0	4.5	6.0	1B
2.2	Energía interna, entalpía y calores específicos de gases ideales	1.0			2B
2.3	Procesos de gases ideales	4.0			3B
					4B
					7C
Subtotal		6.0	4.5	6.0	



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Discusión fundamentada y dirigida por el profesor, de los conceptos de energía interna, entalpía y calores específicos para procesos de gases ideales. Resolución de ejercicios de procesos de gas ideal utilizando la ecuación de estado, por parte de los alumnos.

Realización de práctica de laboratorio con la orientación del profesor.

Búsqueda, por parte del alumno, de información de aplicaciones prácticas de procesos de gases. Representación gráfica de procesos en diferentes diagramas, en grupos de trabajo colaborativo. Solución individual y en equipo de problemas de los temas de la unidad propuestos en clase. Proyecto colaborativo de las aplicaciones de los procesos de gases ideales.

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El primer examen departamental abarcará las unidades I, II y III, con valor del 30%. Prácticas de laboratorio, 30%. Participación en clase, exposiciones y discusión de temas, entrega de reportes escritos de búsquedas documentales, representaciones gráficas de procesos, y solución de problemas tipo, 30%. Proyecto colaborativo, 10%.





# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Termodinámica I

CLAVE:

HOJA: 5

DE 11

N° UNIDAD: III

NOMBRE: Propiedades de la Sustancia Pura

#### OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno analizará los procesos de cambio de fase e interpretará los diagramas y tablas de propiedades de la sustancia pura.

No. TEMA	TEMA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
3.1	Sustancia pura	1.0	4.5	10.5	1B
3.2	Fases de una sustancia pura	1.0			2B
3.3	Procesos de cambio de fase de una sustancia pura	2.0			3B
3.4	Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase	1.0			4B
3.5	Tablas de propiedades	2.0			5C
3.6	Energía interna, entalpía y calores específicos de líquidos	2.0			6C
3.7	Factor de compresibilidad	1.0			7C
Subtotal		10.0	4.5	10.5	



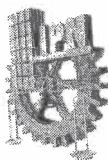
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Discusión colectiva, dirigida por el profesor de los conceptos sobre la sustancia pura en procesos de cambio de fase. Interpretación de los diagramas y de las tablas de propiedades, por parte de los alumnos. Solución individual y en equipo de problemas de los temas de la unidad propuestos en clase. Realización de práctica de laboratorio con la orientación del profesor. Búsqueda, por parte del alumno, de información de factores de compresibilidad. Solución individual y en equipo de problemas de los temas de la unidad propuestos en clase. Proyecto colaborativo sobre la producción de vapor y determinación de sus propiedades.

#### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El primer examen departamental abarcará las unidades I, II y III, con valor del 30%. Prácticas de laboratorio, 30%. Participación en clase, exposiciones y discusión de temas, entrega de reportes escritos de búsquedas documentales, y solución de problemas tipo, 30%. Proyecto colaborativo, 10%.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Termodinámica I

CLAVE:

HOJA: 6

DE 11

N° UNIDAD: IV

NOMBRE: Transferencia de Energía por Calor, Trabajo y Masa.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno analizará situaciones físicas y técnicas, que involucren la transferencia de energía por calor, trabajo y masa para su aplicación en la solución de problemas en sistemas termodinámicos.

No. TEMA	TEMA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
4.1	Balance de energía	1.0	1.5	6.0	1B
4.2	Energía transferida por calor y por trabajo	2.0			2B
4.3	Formas mecánicas de trabajo	2.0			3B
4.4	Principio de conservación de la masa	1.0			4B
					7C
Subtotal		6.0	1.5	6.0	



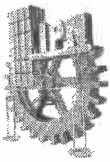
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Análisis de estudio de casos en forma grupal de situaciones de variación, transformación y balance de las diferentes formas de energía. Resolución de ejercicios de cambio, transferencia y balances de energía, que incluya las formas de energía estudiadas, por parte de los alumnos.  
Realización de práctica de laboratorio con la orientación del profesor.  
Solución individual y en equipo de problemas de los temas de la unidad propuestos en clase. Proyecto colaborativo del principio de conservación de la masa.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El segundo examen departamental abarcará las unidades IV y V, con valor del 30%; Prácticas de laboratorio: 30%; Participación en clase, exposiciones y discusión de temas, entrega de reportes escritos a cerca de estudio de casos, y solución de problemas tipo 30%. Proyecto colaborativo, 10%.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Termodinámica I

CLAVE:

HOJA: 7

DE 11

N° UNIDAD: V

NOMBRE: Primera Ley de la Termodinámica

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno efectuará el balance de energía en sistemas cerrados y dispositivos técnicos de ingeniería aplicando la primera ley de la termodinámica y resolverá problemas planteados en clase.

No. TEMA	TEMA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
5.1	Primera ley de la termodinámica	2.0	4.5	12.0	1B
5.2	Balance de energía de un sistema cerrado	2.0			2B
5.3	Balance de energía para un sistema de flujo permanente	2.0			3B
5.4	Algunos dispositivos de ingeniería de flujo permanente (toberas y difusores, turbinas y compresores, válvulas de estrangulamiento, cámaras de mezclas e intercambiadores de calor, tubos y ductos)	4.0			4B
5.5	Balance de energía para procesos de flujo no permanentes	4.0			5C
					6C
					7C
	Subtotal	14.0	4.5	12.0	



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Búsqueda bibliográfica del concepto y aplicaciones de la primera ley de la termodinámica, por parte de los alumnos.  
Dinámica grupal para identificar el balance de energía en sistemas cerrados y abiertos, bajo diferentes condiciones.  
Discusión grupal sobre la aplicación de la primera ley de la termodinámica en los diferentes dispositivos de ingeniería.  
Resolución de ejercicios de primera ley en sistemas cerrados y volúmenes de control, con gases ideales y sustancias puras.

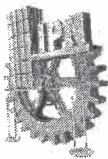
Realización de prácticas de laboratorio con la orientación del profesor.

Solución individual y en equipo de problemas de los temas de la unidad propuestos en clase. Proyecto colaborativo orientado a probar la primera ley de la termodinámica.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El segundo examen departamental abarcará las unidades IV y V, con valor del 30%; Prácticas de laboratorio: 30%; Participación en clase, exposiciones y discusión de temas, entrega de reportes escritos a cerca de estudio de casos, y solución de problemas tipo 30%. Proyecto colaborativo, 10%.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Termodinámica I

CLAVE:

HOJA: 8

DE 11

N° UNIDAD: VI

NOMBRE: Mezcla de Gases

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno resolverá problemas de mezclas de gases no reactivas, en función de las variables P-V-T y de sus propiedades.

No. TEMA	TEMA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
6.1	Composición de una mezcla de gases: Masa y fracciones molares	2.0	4.5	6.0	1B 2B 3B 4B 5C
6.2	Comportamiento P-V-T de mezclas de gases	2.0			
6.3	Propiedades de mezclas de gases	2.0			
Subtotal		6.0	4.5	6.0	



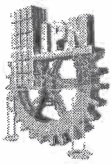
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Estudio grupal conducido por el profesor sobre mezclas de gases y su comportamiento. Búsqueda bibliográfica por parte de los alumnos de las diferentes propiedades en mezclas de gases. Resolución de ejercicios extraclase de masa y fracciones molares en equipos de trabajo colaborativo.  
Realización de prácticas de laboratorio con la orientación del profesor.  
Solución individual y en equipo de problemas de los temas de la unidad propuestos en clase. Proyecto colaborativo del comportamiento presión, volumen y temperatura en mezclas de gases.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El tercer examen departamental abarcará las unidades VI y VII, con valor del 30%; Prácticas de laboratorio: 30%; Participación en clase, exposiciones y discusión de temas, entrega de reportes escritos a acerca de búsquedas bibliográficas, y solución de problemas tipo, 30%. Proyecto colaborativo, 10%.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ASIGNATURA:** Termodinámica I

**CLAVE:**

**HOJA:** 9

**DE** 11

**N° UNIDAD:** VII

**NOMBRE:** Sistemas Reactivos: Combustión

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno aplicará los conceptos termodinámicos del fenómeno de la combustión en la solución de problemas tipo.

No. TEMA	TEMA	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
7.1	Combustible y combustión	1.0	6.0	6.0	1B
7.2	Procesos de combustión teórica y real.	1.0			2B
7.3	Entalpía de formación y de combustión, poder calorífico	1.0			3B
7.4	Análisis de la primera ley de la termodinámica en sistemas reactivos, sistemas cerrados y sistemas de flujo permanente	2.0			4B
7.5	Temperatura de flama adiabática	1.0			5C
					6C
					7C
Subtotal		6.0	6.0	6.0	



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Estudio grupal del concepto de combustión y temperatura adiabática. Búsqueda de información sobre la clasificación y las propiedades de los diferentes tipos de combustibles, por parte de los alumnos. Resolución de ejercicios sobre combustión, por parte de los alumnos.

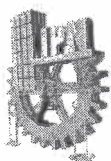
Realización de prácticas de laboratorio con la orientación del profesor.

Solución individual y en equipo de problemas de los temas de la unidad propuestos en clase. Proyecto colaborativo acerca de la combustión.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El tercer examen departamental abarcará las unidades VI y VII, con valor del 30%; Prácticas de laboratorio: 30%; Participación en clase, exposiciones y discusión de temas, entrega de reportes escritos a acerca de búsquedas bibliográficas, y solución de problemas tipo, 30%. Proyecto colaborativo, 10%.





# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ASIGNATURA: Termodinámica I

CLAVE:

HOJA: 10

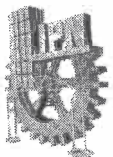
DE 11

### RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDAD	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Dispositivos de medición	I	1.5	Todas las prácticas se realizarán en el Laboratorio de Ingeniería Térmica
2	Caracterización de sistemas termodinámicos	II	4.5	
3	Cambio de fases del agua	III	4.5	
4	Transferencia de energía	IV	1.5	
5	Primera Ley de la Termodinámica	V	4.5	
6	Mezcla de gases	VI	4.5	
7	Calidad de vapor	VII	6.0	
Subtotal			27.0	



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ASIGNATURA:** Termodinámica I

**CLAVE:**

**HOJA:** 11

**DE** 11

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
1	I, II y III	La primera evaluación constará de los siguientes porcentajes: 30% Examen. 30% Prácticas de laboratorio. 30% Participación, trabajos, tareas y exposiciones. 10% Proyecto colaborativo.
2	IV y V	La segunda evaluación constará de los siguientes porcentajes: 30% Examen. 30% Prácticas de laboratorio. 30% Participación, trabajos, tareas y exposiciones. 10% Proyecto colaborativo.
3	VI y VII	La tercera evaluación constará de los siguientes porcentajes: 30% Examen. 30% Prácticas de laboratorio. 30% Participación, trabajos, tareas y exposiciones. 10% Proyecto colaborativo.
		La evaluación final de la asignatura es el promedio de las tres evaluaciones parciales

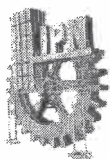
**BIBLIOGRAFÍA**

CLAVE	B	C	
1		X	Alcántara Montes, Samuel. <u>Introducción a la Termodinámica</u> . México. JIT Press, México,
2	X		Cengel y Boles. <u>Termodinámica</u> , Quinta Edición. México. McGraw-Hill. 2006. 988 págs. ISBN 970-10-5611-6
3		X	Kirilin, Sichev y Sheindlin <u>Termodinámica Técnica</u> , Moscú. MIR. 1989. 598 págs. ISBNQC311 K58
4	X		Moran y Shapiro, <u>Fundamentos de Termodinámica Técnica</u> , México. Reverté. 1999. 548 págs. ISBN 842-91-4313-0
5		X	Rolle, Kart C. <u>Termodinámica</u> . Sexta Edición. México, Pearson Prentice Hall 2006. 611 págs. ISBN 970-26-0757-4
6	X		Torregosa, Galindo y Climent, <u>Ingeniería Térmica Fundamentos de Termodinámica</u> , Valencia, España. Alfaomega 2004. 126 págs. ISBN 970-15-0885-8
7	X		Wark y Richards. <u>Termodinámica</u> , Sexta Edición. México. McGraw-Hill 2006. 1164 págs. ISBN 844-81-2829-X



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR





# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### PERFIL DOCENTE POR ASIGNATURA

##### 1. DATOS GENERALES

**ESCUELA:** Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

**CARRERA:** Ingeniería en Sistemas Automotrices e Ingeniería Mecánica **SEMESTRE:** Tercero, Cuarto

**ÁREA:** Básicas C. Ingeniería D. Ingeniería C. Soc. y Hum.

**ACADEMIA:** Academia de Ingeniería Térmica **ASIGNATURA:** Termodinámica I

**ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO:** Ingeniero Mecánico o Ingeniero en Aeronáutica

##### 2. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

El alumno aplicará las leyes de la termodinámica, las transformaciones, procesos y cambios de fase, así como la dinámica y mezcla de gases y los fenómenos de combustión para evaluar los sistemas térmicos y efectuar análisis energéticos en diversos sistemas que comprendan gases ideales, sustancias puras y mezclas reactivas.

##### 3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Termodinámica y Combustión,  Paquetería computacional para análisis de sistemas térmicos.  Interpretación de tablas y diagramas de propiedades.  Balances energéticos  Motores, plantas térmicas y sistemas de refrigeración	Dentro del área de Ingeniería Térmica, especialmente en plantas de potencia, generación de energía, automotriz, aeronáutica	Liderazgo. Trabajo en equipo Organizativa. Creatividad. Excelente comunicación oral y escrita. Manejo de grupos. Uso y diseño de recursos y medios didácticos.	Honestidad. Responsabilidad. Superación docente y profesional Compromiso social Asertividad. Ética. Tolerancia.



ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

Colegio de ISISA  
Ing. Ramón Ávila Anaya

Coordinador de ISISA  
M. en C. Jorge Luis Garrido Téllez

Directores  
Ing. Jorge Gómez Villarreal  
M. en C. Jesús Reyes García  
Ing. Ernesto Mercado Escutia  
Ing. Miguel Álvarez Montalvo

FECHA: 18 Junio 2008